

**PENGEMBANGAN SSP MATERI HUKUM NEWTON PADA
PERMAINAN TRADISIONAL *POTLELE* BERBANTUAN ANDROID
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KERJASAMA DAN
KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS PESERTA DIDIK SMA**



**Oleh:
ETHELDREDA ROSARI GARUNG
17724251040**

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
Untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**


ABSTRAK

ETHELDREDA ROSARI GARUNG: Pengembangan SSP Materi Hukum Newton pada Permainan Tradisional *Pottlele* Berbantuan Android untuk Meningkatkan Kemampuan Kerjasama dan Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik SMA. Tesis. Yogyakarta: Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, 2019.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan SSP Materi Hukum Newton pada permainan tradisional *pottlele* berbantuan *Android* yang layak untuk meningkatkan kemampuan kerjasama dan kemampuan representasi matematis peserta didik, dan (2) mengetahui efektivitas penggunaan SSP yang dihasilkan tersebut untuk meningkatkan kemampuan kerjasama dan kemampuan representasi matematis peserta didik.

Penelitian ini merupakan *research and development* yang menggunakan desain model 4-D (*define, design, develop, dan disseminate*). Subjek penelitian ini adalah 263 peserta didik kelas XI IPA dari beberapa SMA yang ada di Nusa Tenggara Timur (NTT) tahun ajaran 2018/2019 yang terlibat dalam uji empiris, 30 peserta didik kelas XI IPA SMAN I Bolan tahun ajaran 2018/2019 yang terlibat dalam uji coba terbatas dan 94 peserta didik SMAK Giovani Kupang tahun ajaran 2018/2019 yang terlibat dalam uji coba lapangan. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan representasi matematis peserta didik, lembar observasi kemampuan kerjasama, angket penilaian kelayakan produk, angket telaah instrumen tes, dan angket respon peserta didik. Teknik analisis yang digunakan untuk menguji kelayakan produk adalah standar baku sedangkan kevalidan instrumen soal dan lembar observasi menggunakan Aiken'V dan analisis *Partial Credit Model* (PCM) menurut teori respon butir (IRT). Teknik analisis uji efektivitas produk menggunakan *Generalized Linear Model* (GLM) dengan taraf signifikansi 0,05.

Hasil penelitian adalah sebagai berikut. (1) Produk SSP materi hukum Newton yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran fisika berdasarkan pada penilaian materi dan instrumen menurut ahli, praktisi dan teman sejawat, dengan kategori baik. Butir instrumen tes dan non-tes memenuhi kriteria valid menurut ahli, praktisi, praktisi, teman sejawat, dan reliabel sesuai teori respons butir pada *Partial Credit Model* (PCM) serta pendekatan inter-rater. (2) Produk SSP hukum Newton yang dikembangkan efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan kerjasama dan kemampuan representasi matematis dengan nilai *partial eta square* sebesar 76% dan 84% yang lebih besar dibandingkan menggunakan SSP hukum Newton berbantuan modul cetak *pottlele* dan SSP hukum Newton berbantuan modul cetak yang biasa digunakan guru.

Kata Kunci: kemampuan, kerjasama, permainan tradisional *pottlele*, representasi matematis, SSP 

ABSTRACT

ETHELDREDA ROSARI GARUNG: *Development of SSP Newton's Legal Materials on Potlele Traditional Games Assisted by Android to Improve Collaborative Ability and Mathematical Representation Ability of High School Students. Thesis. Yogyakarta: Graduate School, Yogyakarta State University, 2019.*

This research aims to: (1) develop an SSP of Newton's Legal Materials on traditional Android-assisted *potlele* games to improve students' collaboration skills and mathematical representation abilities, and (2) reveal the effectiveness of the developed SSP of Newton's Law material in improving students' collaboration skills and mathematical representation abilities.

This research is research and development applying the 4-D model design (define, design, develop, and disseminate). The subjects are 263 grade 11 science students of high schools in Nusa Tenggara Timur in year 2018/2019 for empiric testing, 30 grade 11 science students of Bolan 1 High school in year 2018/2019 for limited field testing and 94 grade 11 science students of Giovanni Catholic High School in year 2018/2019 for field trials. The research instrument consists of a test of mathematical representation abilities, observation sheets of cooperation ability, a questionnaire of product quality assessment, a questionnaire of test instrumen study, and a questionnaire students' responses. The data analysis technique used to test the feasibility is raw scale, while the validity of the question instrumens and observation sheets is measured using Aiken 'V and Item Responses Theory (IRT) according Partial Credit Model (PCM). The analysis technique to test the effectiveness of the product is the Generalized Linear Model (GLM) at the significance level of 5%.

The results of this research are as follows. (1) The developed SSP of Newton's legal material is feasible to use in physics teaching, which is in a good category based on expert judgment, teacher and peer reviewers. The test and non-test items are valid according to expert judgements, teachers and peer reviewers, and reliable with item response theory according to the partial credit model and inter-rater approach. (2) The use of the developed SSP of Newton's law is effective in improving students' collaboration skills and mathematical representation ability with partial eta square of 76% and 84%, higher than using the SSP of Newton's law assisted by print modules *Potlele* and Newton's SSP assisted by the print module commonly used by teachers.

Keywords: cooperative ability, mathematical representation ability, *potlele* traditional game, SSP

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa : Etheldreda Rosari Garung

Nomor Mahasiswa : 17726251040

Program Studi : Pendidikan Fisika

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri, belum pernah diajukan untuk memperoleh magister di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya dalam tesis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Yogyakarta,

2019

Yang membuat pernyataan



Etheldreda Rosari Garung
NIM 17726251040

LEMBAR PERSETUJUAN

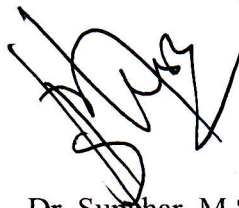
**PENGEMBANGAN SSP MATERI HUKUM NEWTON PADA
PERMAINAN TRADISIONAL *POTLELE* BERBANTUAN ANDROID
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KERJASAMA DAN
KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS PESERTA DIDIK SMA**

**ETHELDREDA ROSARI GARUNG
NIM 17726251040**

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
mendapatkan gelar Magister Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika

Menyetujui untuk diajukan pada ujian tesis

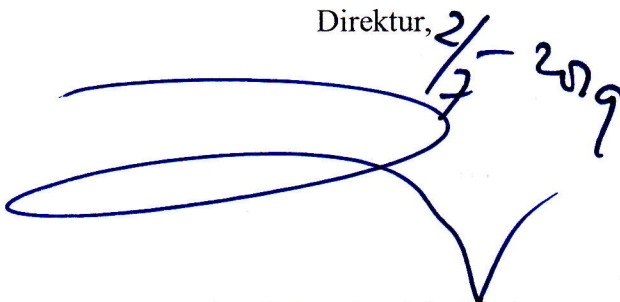
Dosen Pembimbing



Dr. Supahar, M.Si
NIP. 19680315 199412 1 001

Mengetahui:
Program Pascasarjana
Universitas Negeri Yogyakarta

Direktur,



Prof. Dr. Marsigit, M. A.
NIP 1957019 198303 1 004

Ketua Program Studi,



Dr. Heru Kuswanto, M.Si
NIP 19611112 198702 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN SSP MATERI HUKUM NEWTON PADA PERMAINAN TRADISIONAL *POTLELE* BERBANTUAN ANDROID UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KERJASAMA DAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS PESERTA DIDIK SMA

ETHELDREDA ROSARI GARUNG
NIM 17726251040

Dipertahankan di depan tim penguji tesis
Program pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal: 16 Juli 2019

TIM PENGUJI

Dr. Heru Kuswanto, M.Si
(Ketua/Penguji)

02 - 08 - 2019

Suparno, M.App.Sc., Ph.D
(Sekretaris/Penguji)

5/8 - 2019

Dr. Supahar, M.Si
(Pembimbing/Penguji)

25 - 07 - 2019

Prof. Dr. Mundilarto, M.Pd
(Penguji Utama)

25 - 07 - 2019

Yogyakarta,
Program Pascasarjana
Universitas Negeri Yogyakarta
Direktur,



Prof. Dr. Marsigit, M. A.
NIP 1957019 198303 1 004

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkah dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Pengembangan SSP Materi Hukum Newton pada Permainan Tradisional *Potlele* Berbantuan Android untuk Meningkatkan Kemampuan Kerjasama dan Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik SMA”. Tesis ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan Fisika di Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta. Penyusunan tesis ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, saran dan pengarahan. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Marsigit, M. A. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta beserta seluruh staf atas segala bantuan yang diberikan.
2. Dr. Heru Kuswanto, M. Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta beserta dosen pendidikan fisika yang telah memberikan ilmunya.
3. Dr. Supahar, M.Si., selaku pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, ilmu dan motivasinya sehingga penulisan tesis ini dapat diselesaikan.
4. Prof. Drs. Suparwoto, M.Pd., Dr. Ariswan, M.Si dan Dr. Restu Widiatmono S.Si, M.Si., selaku validator yang telah memberikan penilaian dan saran terhadap produk dan instrumen yang dikembangkan.
5. RD. Yasintus Kefi, S.Fil, selaku kepala sekolah SMAK Giovani Kupang yang telah memberikan izin penelitian kepada peneliti.
6. Marianus R. Rieng Hepat, S.Pd, selaku guru fisika yang telah membantu selama penelitian berlangsung dan memberikan penilaian serta saran terhadap produk dan instrumen penelitian.
7. Kedua orang tua saya Gradus Garung (alm) dan Ancilla Deodicata Metom atas segala doa, semangat dan dukungan dalam penyelesaian tesis ini.
8. Keempat saudara saya atas segala doa, semangat dan dukungan dalam penyelesaian tesis ini.
9. Teman- teman mahasiswa pendidikan fisika 2017 yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian tesis ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan yang telah memberikan bantuan selama penelitian.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan tesis ini. Oleh karena itu peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Teriring doa dan harapan semoga Allah SWT membalas amal kebaikan dari berbagai pihak tersebut dan karya ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Yogyakarta, 08-08-2019

Penulis



Etheldreda Rosari Garung

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
BAB I <u>PENDAHULUAN</u>	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Pembatasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Pengembangan	10
F. Spesifikasi Produk	11
G. Manfaat Pengembangan	12
H. Asumsi Pengembangan	12
BAB II <u>KAJIAN PUSTAKA</u>	14
A. Kajian Teori	14
1. SSP dalam Pembelajaran Fisika	14
2. Fisika dalam Permainan Tradisional <i>Potlele</i>	25
3. Android dalam Pembelajaran Fisika	37
4. Model <i>Inquiry Training</i> dalam Pembelajaran Fisika	41
5. Kemampuan Kerjasama dalam Fisika	51
B. Penelitian Yang Relevan	59
C. Kerangka Berpikir	62
D. Pertanyaan Penelitian	65
BAB III <u>METODE PENELITIAN</u>	67
A. Model Pengembangan	67
B. Prosedur Pengembangan	67
C. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	83
D. Teknik Analisis Data	86
BAB IV <u>HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN</u>	95
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	95

1. Tahap <i>Define</i> (pendefenisian).....	95
2. Tahap <i>Design</i> (perancangan).....	101
3. Tahap <i>Develop</i> (pengembangan).....	106
4. Tahap <i>Desiminate</i> (Penyebarluasan)	120
B. Hasil Uji Coba Produk.....	121
C. Revisi Produk.....	141
D. Kajian Produk Akhir	147
E. Keterbacaan Produk	155
BAB IV <u>SIMPULAN DAN SARAN</u>	157
A. Simpulan	157
B. Saran dan Pemanfaatan Produk.....	159
C. Desiminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	159
DAFTAR PUSTAKA.....	161

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik Media	41
Tabel 2. Level Inquiry.....	43
Tabel 3. Sintaks Model <i>Inquiry Training</i>	45
Tabel 4. Langkah-Langkah Pembelajaran <i>Scientific Approach</i>	47
Tabel 5. Sintesis Indikator Representasi Matematis	58
Tabel 6. Indikator Representasi Matematis yang Digunakan	59
Tabel 7. Kriteria Kelayakan SSP	87
Tabel 8. Kriteria Produk.....	89
Tabel 9. Indikator Representasi Matematis yang Digunakan	98
Tabel 10. Indikator Representasi Kerjasama yang Digunakan	98
Tabel 11. Indikator dan Tujuan Pembelajaran	100
Tabel 12. Kriteria Kelayakan RPP	107
Tabel 13. Konversi Skor Penilaian RPP	108
Tabel 14. Kriteria Kelayakan LKPD.....	111
Tabel 15. Konversi Skor Penilaian LKPD	111
Tabel 16. Kriteria Kelayakan Media oleh Ahli Materi	114
Tabel 17. Konversi Skor Penilaian Media oleh Ahli Materi.....	114
Tabel 18. Kriteria Kelayakan Media oleh Ahli Media.....	116
Tabel 19. Konversi Skor Penilaian Media oleh Ahli Media	116
Tabel 20. Analisis Validasi Isi Mengikuti Aiken's V	118
Tabel 21. Analisis Validasi Isi Mengikuti <i>Aiken's V</i>	120
Tabel 22. Reliabilitas Lembar Observasi Menggunakan Program EduG	121
Tabel 23. Estimasi Reliabel Instrumen	124
Tabel 24. Tingkat Kesukaran Butir Tes Kemampuan Representasi Matematis ..	125
Tabel 25. Hasil Analisis Respon Peserta Didik Terhadap Media Android Berbasis Permainan Tradisional <i>Potlele</i>	129
Tabel 26. Deskripsi Rerata Skor <i>Pretest-Posttest</i> Peserta Didik	131
Tabel 27. Uji Normalitas Data	132
Tabel 28. Hasil Uji Homogenitas.....	133
Tabel 29. <i>Tests of Within-Subject Effects</i>	135
Tabel 30. <i>Pairwise Comparisons</i>	136
Tabel 31. <i>Multiple Comparisons</i> pada uji <i>post hoc</i> tipe <i>Bonferroni</i> pada kemampuan representasi matematis.	137
Tabel 32. <i>Multivariate Test Tipe Hotelling's Trace</i> pada Kemampuan Representasi Matematis dan Kemampuan Kerjasama.....	139
Tabel 33. Perbaikan yang Dilakukan pada Produk	142

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Permainan Tradisional <i>Potlele</i>	28
Gambar 2. Lintasan Gerak <i>Potlele</i> yang Membentuk Parabola dengan Asumsi Pemain Menjadi Titik Pusat Massa	30
Gambar 3. Grafik Lintasan Gerak Parabola	30
Gambar 4. Tahap Memukul Tongkat	33
Gambar 5. Hubungan Gaya Normal dan Gaya Berat.....	34
Gambar 6. Pemain Memberikan Gaya dengan Cara Memukul Menggunakan Tongkat Panjang.....	35
Gambar 7. Kerangka Berpikir	64
Gambar 8. Desain <i>pretest</i> dan <i>posttest control group design</i>	81
Gambar 9. Alur Penelitian.....	83
Gambar 10. Kecocokan butir soal mengikuti model PCM	123
Gambar 11. Estimasi Parameter Tingkat Kesukuan Butir (<i>b</i>) Mengikuti Model PCM	125
Gambar 12. Fungsi Informasi	126
Gambar 13. Kurva Karakteristik Butir Soal 1	128
Gambar 14. Estimasi Kemampuan Representasi Matematis	140
Gambar 15. Estimasi Kemampuan Kerjasama.....	141

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tahap Perancangan.....	177
Lampiran 1a Panduan Pengembangan Produk	179
Lampiran 1b. Kisi penilaian kelayakan SSP	193
Lampiran 1c. Lembar Penilaian Pelayanan SSP	194
Lampiran 1d. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	215
Lampiran 1e. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	230
Lampiran 1f. <i>Flow chart</i> dan <i>Story Board</i> media	255
Lampiran 1g. Kisi-kisi validasi penilaian media oleh ahli materi....	259
Lampiran 1h. Lembar validasi penilaian media oleh ahli materi	260
Lampiran 1i. Kisi-kisi validasi penilaian media oleh ahli media	266
Lampiran 1j. Lembar validasi penilaian media oleh ahli media	267
Lampiran 1k. Kisi-kisi validasi penilaian kemampuan representasi matematis	272
Lampiran 1l. Lembar validasi kemampuan representasi matematis	272
Lampiran 1m. Kisi-kisi validasi penilaian kemampuan kerjasama..	275
Lampiran 1n. Lembar validasi kemampuan kerjasama.....	275
Lampiran 1o. Lembar Angket Respon Peserta Didik.....	278
Lampiran 1p. Lembar Observasi Ketelaksanaan Pembelajaran	280
Lampiran 1q. Lembar Soal <i>pretest-posttest</i> Kemampuan Representasi Matematis	289
Lampiran 1r. Lembar observasi kemampuan kerjasama.....	309
Lampiran 2 Tahap Pengembangan.....	313
Lampiran 2a. Hasil Penilaian Kelayakan SSP.....	314
Lampiran 2b. Hasil Penilaian Media oleh Ahli Media.....	317
Lampiran 2c. Hasil Penilaian Media oleh Ahli Materi.....	318
Lampiran 2d. Hasil validasi instrumen kemampuan representasi matematis	319
Lampiran 2e. Hasil validasi instrumen kemampuan kerjasama	319
Lampiran 2f. Hasil Uji Coba Terbatas (Respons Keterbacaan Peserta Didik)	320
Lampiran 2g. Hasil Uji Empiris	321
Lampiran 2h. Sintaks analisis butir	329
Lampiran 2i. Hasil analisis butir mengikuti <i>Partial Credit Model</i> (PCM).....	330

Lampiran 2j. Tingkat kesukaran butir soal.....	332
Lampiran 2k. Fungsi informasi dan <i>standard error measurement</i> (SEM).....	332
Lampiran 2l. Item Curve Characteristics (ICC)	334
Lampiran 3 Tahap Implementasi	336
Lampiran 3a. Skor <i>pretest-posttest</i> Kemampuan Representasi Matematis	337
Lampiran 3b. Skor <i>pretest-posttes</i> kemampuan kerjasama.....	338
Lampiran 4 Tahap Evaluasi	339
Lampiran 4a. Hasil uji asumsi (normalitas dan homogenitas)	340
Lampiran 4b. Hasil analisis pada <i>General Linear Model</i>	341
Lampiran 4c. Tampilan Aplikasi Potlele.....	348
Lampiran 5 Surat dan Dokumentasi Penelitian.....	351
Lampiran 5a. Surat-surat penelitian	352
Lampiran 5b. Dokumentasi penelitian	356